

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Offic européen  
des brevets

J1046 U.S. PTO

09/838999



PH A T000026  
LIS

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00890126.6

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE,  
LA HAYE, LE

16/01/01

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

Europ an  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°: 00890126.6

Anmeldetag:  
Date of filing:  
Date de dépôt: 20/04/00 ✓

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
Frequenzsensor für jedes Interface eines Datenträgers

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR ✓  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Frequenzsensor für jedes Interface eines Datenträgers

Die Erfindung bezieht sich auf einen Datenträger zum Kommunizieren von

5 Kommunikationsdaten über zumindest zwei Interfacemittel, der erste Interfacemittel zum Empfangen eines ersten Kommunikationssignals und der zweite Interfacemittel zum Empfangen eines zweiten Kommunikationssignals und der Verarbeitungsmittel aufweist, denen ein von dem ersten Kommunikationssignal abgeleitetes erstes Taktsignal oder ein

10 von dem zweiten Kommunikationssignal abgeleitetes zweites Taktsignal zum Verarbeiten der kommunizierten Kommunikationsdaten zuführbar ist, und der weiters Resetmittel zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel aufweist.

Ein solcher Datenträger gemäß der vorstehend im ersten Absatz angegebenen Gattung

15 ist aus dem Dokument EP 0 945 828 A2 bekannt und durch einen Transponder einer Smartcard gebildet. Der bekannte Datenträger ist in einer kontaktbehafteten Betriebsart zum Kommunizieren von Kommunikationsdaten über ein Kontaktfeld der Smartcard von oder zu einer Schreib/Lese-Station ausgebildet. Das Kontaktfeld und die dem Kontaktfeld nachgeschalteten Eingangsstufen des bekannten Datenträgers bilden hierbei erste

20 Interfacemittel, denen von der Schreib/Lese-Station unter anderem auch ein erstes Kommunikationssignal zuführbar ist, von dem ein erstes Taktsignal abgeleitet wird.

Der bekannte Datenträger ist in einer kontaktlosen Betriebsart zum Kommunizieren von Kommunikationsdaten über eine Antennenstufe der Smartcard von oder zu einer Sende/Empfangs-Station ausgebildet. Mit der Antennenstufe ist ein hochfrequentes zweites

25 Kommunikationssignal empfangbar. Die Antennenstufe und die der Antennenstufe nachgeschalteten Eingangsstufen des bekannten Datenträgers bilden hierbei zweite Interfacemittel. Eine dieser Eingangsstufen ist eine Spannungsversorgungsstufe, zur Versorgung der Module des Datenträgers mit Spannung, und eine andere ist eine Taktableitstufe, mit der von dem zweiten Kommunikationssignal ein zweites Taktsignal

30 mit einer zweiten Taktfrequenz abgeleitet wird.

Der bekannte Datenträger weist weiters Verarbeitungsmittel auf, die eine Central Processing Unit und einen Speicher enthalten und die zum Verarbeiten und zum Speichern

PHAT000026 EP-P

- 2 -

der Kommunikationsdaten ausgebildet sind. Hierfür ist der Central Processing Unit entweder das erste Taktsignal, das zweite Taktsignal oder ein zusätzlich intern erzeugtes drittes Taktsignal zuführbar, das den Verarbeitungstakt der Central Processing Unit festlegt.

- 5 Der bekannten Datenträger weist weiters Resetmittel auf, denen in der kontaktlosen Betriebsart von der Spannungsversorgungsstufe und der Taktableitstufe der zweiten Interfacemittel eine Resetinformation zum Resetieren der Verarbeitung der Central Processing Unit zuführbar ist. Hierbei wird von der Spannungsversorgungsstufe eine Resetinformation abgegeben, wenn keine ausreichende Versorgungsspannung erzeugt werden kann, und von der Taktableitstufe eine Resetinformation abgegeben, wenn kein
- 10 zweites Taktsignal abgeleitet werden kann.

In der kontaktbehafteten Betriebsart sind die Verarbeitungsmittel durch eine über das Kontaktfeld von der Schreib/Lese-Station empfangene Resetinformation resetierbar. Durch das Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel wird die Verarbeitung der

15 Kommunikationsdaten zurückgesetzt und das Verarbeitungsprogramm vom Beginn an nochmals abgearbeitet.

- Bei dem bekannten Datenträger hat sich als Nachteil erwiesen, dass der den Verarbeitungsmittel zugeführte Verarbeitungstakt in der kontaktbehafteten Betriebsart gar nicht und in der kontaktlosen Betriebsart praktisch nicht dahin gehend geprüft wird, ob der
- 20 Verarbeitungstakt innerhalb vorgegebener Frequenzschwellen liegt, um eine höchstmögliche Sicherheit für mit den Verarbeitungsmitteln verarbeitete gegebenenfalls sicherheitsrelevante Kommunikationsdaten zu gewährleisten. Dies ist insbesondere deshalb sehr wichtig, da es für einen Hacker mit einer sogenannten „Voltage Contrast“ Analyse-methode möglich wäre, die in einem Datenträger verarbeiteten und gespeicherten
- 25 Kommunikationsdaten auszuspionieren, wenn er den Verarbeitungsmitteln einen Verarbeitungstakt mit einer sehr niedrigen Taktfrequenz zuführen würde und die Veränderung des Potentials an einzelnen Positionen der Hardware des Datenträgers mit dem Elektronenmikroskop ermitteln würde.

30

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, einen Datenträger zu schaffen, bei dem auch bei einer gleichzeitigen Kommunikation über beide Interfacemittel eine

gleichbleibend hoher Sicherheit für in dem Datenträger verarbeitete und gespeicherte Kommunikationsdaten erreicht ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Datenträger entsprechend der eingangs im ersten Absatz angeführten Gattung erfindungsgemäß ein erster Frequenzsensor vorgesehen, der, wenn eine erste Taktfrequenz des ersten Taktsignals  
5 bzw. die Frequenz des ersten Kommunikationssignals eine erste untere Frequenzschwelle unterschreitet, zum Abgeben einer ersten Frequenzresetinformation an die Resetmittel ausgebildet ist, und ein zweiter Frequenzsensor vorgesehen, der, wenn eine zweite Taktfrequenz des zweiten Taktsignals bzw. die Frequenz des zweiten Kommunikationssignals eine zweite untere Frequenzschwelle unterschreitet, zum Abgeben  
10 einer zweiten Frequenzresetinformation an die Resetmittel ausgebildet ist, und sind die Resetmittel zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel ausgebildet, wenn den Verarbeitungsmitteln das erste Taktsignal zugeführt wird und die erste Frequenzresetinformation empfangen wurde oder wenn den Verarbeitungsmitteln das zweite Taktsignal zugeführt wird und die zweite Frequenzresetinformation empfangen  
15 wurde.

Hierdurch ist erreicht, dass die Frequenzen der dem Datenträger über das erste Interfacemittel und das zweite Interfacemittel zugeführten ersten und zweiten Kommunikationssignals oder die Taktfrequenzen der von den Kommunikationssignalen abgeleiteten Taktsignale von Frequenzsensoren geprüft werden, ob diese höher als  
20 vorgegebene untere Frequenzschwellen sind. Den Resetmitteln wird von den Frequenzsensoren eine Frequenzresetinformation zugeführt, wenn das den Verarbeitungsmitteln als Verarbeitungstakt zugeführte Taktsignal eine zu niedrige Taktfrequenz aufweist.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass auch bei einer parallelen Kommunikation über  
25 beide Interfacemittel die Resetmittel die Verarbeitungsmittel nur dann resetieren - was einem Verlust von bereits verarbeiteten Kommunikationsdaten zur Folge hat -, wenn die Taktfrequenz des den Verarbeitungsmitteln als Verarbeitungstakt zugeführten ersten bzw. zweiten Taktsignals unter der vorgegebenen unteren Frequenzschwelle liegt und tatsächlich ein Sicherheitsproblem gegeben wäre.

30 Gemäss den Maßnahmen des Anspruchs 2 ist der Vorteil erhalten, dass, von den Frequenzsensoren auch geprüft wird, ob die Taktfrequenzen des ersten und des zweiten Taktsignals bzw. ob die Frequenz des ersten und zweiten Kommunikationssignals höher als

vorgegebene obere Frequenzschwellen sind. In diesem Fall könnte es nämlich durch Timingprobleme der Verarbeitungsmittel zu unerlaubten Betriebszuständen kommen, die ein Hacker zum Ausspionieren sicherheitsrelevanter Kommunikationsdaten ausnutzen könnte.

- 5      Gemäss den Maßnahmen des Anspruchs 3 ist der Vorteil erhalten, dass, wenn weder über das erste Interfacemittel noch über das zweite Interfacemittel ein Kommunikationssignal empfangen wird, von dem ein Taktsignal abgeleitet werden könnte, und daher keine reguläre kontaktlose oder kontaktbehaftete Kommunikation mit der Schreib/Lese-Station oder der Sende/Empfangs-Station stattfindet, die Resetmittel die
- 10    Verarbeitungsmittel resetieren und so ein Ausspionieren von verarbeiteten oder gespeicherten Kommunikationsdaten verhindern.

- Gemäss den Maßnahmen des Anspruchs 4 ist der Vorteil erhalten, dass die nach einem Reset der Verarbeitungsmittel nötige Zeitdauer eines sogenannten „Power Up“ von beispielsweise einigen 100 Mikrosekunden nicht abgewartet werden muss, bis die
- 15    Rechenstufe 14 wieder zum Verarbeiten von Kommunikationsdaten ausgebildet ist. Somit kann die Sende/Empfangs-Station oder die Schreib/Lese-Station die Kommunikation mit dem Datenträger ohne Zeitverlust beginnen, wodurch vorteilhafterweise eine raschere Durchführung der Kommunikation ermöglicht ist.

- Gemäss den Maßnahmen des Anspruchs 5 ist der Vorteil erhalten, dass, wenn der erste
- 20    Frequenzsensor anzeigt, dass die erste Taktfrequenz des ersten Taktsignals niedriger als die untere Frequenzschwelle ist, die erste Taktableitstufe das erste Taktsignal anders ableitet, um ein erstes Taktsignal zu erhalten, dessen erste Taktfrequenz höher als die untere Frequenzschwelle ist und als Verarbeitungstakt geeignet ist.

- Gemäss den Maßnahmen des Anspruchs 6 ist der Vorteil erhalten, dass der Datenträger
- 25    besonders kostengünstig herstellbar ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, auf das die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

- 30    Figur 1 zeigt eine Smartcard zum gleichzeitigen kontaktlosen und kontaktbehafteten Kommunizieren von Kommunikationsdaten, deren Datenträger für jedes Interfacemittel einen Frequenzsensor zum Abgeben einer Frequenzresetinformation aufweist.

Figur 2 zeigt zeitliche Verläufe der Frequenzen von Kommunikationssignalen und zeitliche Verläufe von Resetinformationen RI, die in dem in der Figur 1 dargestellten Datenträger auftreten.

5

Die Figur 1 zeigt eine Schreib/Lese-Station 1, eine Sende/Empfangs-Station 2 und eine Smartcard 3. Ein als integrierter Schaltkreis ausgebildeter Datenträger 4 der Smartcard 3 ist zum kontaktbehafteten Kommunizieren mit der Schreib/Lese-Station 1 und zum kontaktlosen Kommunizieren mit der Sende/Empfangs-Station 2 ausgebildet.

- 10 Die Schreib/Lese-Station 1 weist Verarbeitungsmittel 5 auf, die zum Abarbeiten eines ersten Kommunikationsprotokolls und zum Verarbeiten von an die Smartcard 3 abzugebende oder von der Smartcard 3 empfangenen ersten Kommunikationsdaten KD1 ausgebildet sind. Die Schreib/Lese-Station 1 weist weiters ein Kontaktfeld 6 auf, das einem Kontaktfeld 7 der Smartcard 3 entspricht und das in dem Standard ISO7816 festgelegt ist.
- 15 Die Schreib/Lese-Station 1 bildet hierbei einen Geldautomaten einer Bank.

- Wenn ein Benutzer der Smartcard 3 die Smartcard 3 in die Schreib/Lese-Station 1 einbringt, dann kontaktieren die jeweils einander entsprechenden Kontakte der Kontaktflächen 6 und 7 miteinander. Hierbei wird dem Datenträger 4 über je einen seiner Kontakt der Kontaktfläche 7 eine erste Versorgungsspannung VU1, eine erste
- 20 Resetinformation RI1, eine Taktsignal TS, die ersten Kommunikationsdaten KD1 sowie weitere Signale zugeführt, die in der Figur 1 symbolisch gemeinsam als erstes Kommunikationssignal KS1 dargestellt sind.

- Die Sende/Empfangs-Station 2 weist Verarbeitungsmittel 8 auf, die zum Abarbeiten eines zweiten Kommunikationsprotokolls und zum Verarbeiten von an die Smartcard 3 zu
- 25 sendenden oder von der Smartcard 3 empfangenen zweiten Kommunikationsdaten KD2 ausgebildet sind. Das von den Verarbeitungsmitteln 8 abgearbeitete zweite Kommunikationsprotokoll entspricht hierbei dem Standard ISO14443.

- Die Sende/Empfangs-Station 2 weist weiters eine Sende/Empfangs-Stufe 9 auf, über die die zu kommunizierenden zweiten Kommunikationsdaten KD2 von den
- 30 Verarbeitungsmitteln 8 als zweites Kommunikationssignal KS2 an eine Sende/Empfangs-Stufe 10 der Smartcard 3 abgebar sind. Das zweite Kommunikationssignal KS2 ist hierbei ein Hochfrequenzsignal mit eine Frequenz von 13,56MHz, wie dies in dem Standard

ISO14443 festgelegt ist.

Der Datenträger 4 weist nunmehr erste Interfacemittel 11 auf, die ebenfalls das erste Kommunikationsprotokoll abarbeiten und hierbei zum Empfangen des ersten Kommunikationssignals KS1 von der Schreib/Lese-Station 1 und zum Abgeben des ersten

- 5 Kommunikationssignals KS1 an die Schreib/Lese-Station 1 ausgebildet sind.

Der Datenträger 4 weist weiters zweite Interfacemittel 12 auf, die ebenfalls das zweite Kommunikationsprotokoll abarbeiten und hierbei zum Empfangen des zweiten Kommunikationssignals KS2 von der Sende/Empfangs-Station 2 ausgebildet sind. Die zweiten Interfacemittel 12 enthalten Modulationsmittel zum Durchführen einer

- 10 Belastungsmodulation des zweiten Kommunikationssignals KS2 entsprechend den zu übertragenden zweiten Kommunikationsdaten KD2. Das durch die Belastungsmodulation beeinflusste zweiten Kommunikationssignals KS2 ist von der Sende/Empfangs-Station 2 empfangbar und die übertragenen zweiten Kommunikationsdaten KD2 sind von den Verarbeitungsmitteln 8 durch Demodulation des beeinflussten zweiten

- 15 Kommunikationssignal KS2 ermittelbar.

Der Datenträger 4 weist weiters Verarbeitungsmittel 13 auf, die eine Rechenstufe 14 und eine Speicherstufe 15 enthalten. Die Rechenstufe 14 ist hierbei durch einen Mikroprozessor des Typs 80C51 und die Speicherstufe 15 ist durch ein RAM (Random Access Memory), ein ROM (Read Only Memory) und ein EEPROM (Electrical Erasable

- 20 Programmable Read Only Memory) gebildet. Der Rechenstufe 14 sind die von den ersten Interfacemitteln 11 empfangenen ersten Kommunikationsdaten KD1 und die von den zweiten Interfacemitteln 12 empfangenen zweiten Kommunikationsdaten KD2 zuführbar.

Die Rechenstufe 14 arbeitet ein Verarbeitungsprogramm ab, mit dem die empfangenen oder abzugebenden Kommunikationsdaten KD1 bzw. KD2 verarbeitet und gegebenenfalls

- 25 dritte Kommunikationsdaten KD3 in der Speicherstufe 15 gespeichert werden. Da die Smartcard 3 als Bankkarte zum Abheben von Bargeld an dem Geldautomaten (Schreib/Lese-Station 1) genutzt wird sind die in der Speicherstufe 15 gespeicherten dritten Kommunikationsdaten KD3 teilweise streng geheim. Die Geschwindigkeit der Abarbeitung des Verarbeitungsprogramms mit der Rechenstufe 14 wird hierbei durch einen

- 30 der Rechenstufe 14 zugeführten Verarbeitungstakt VT festgelegt.

Der Datenträger 4 weist weiters eine erste Taktableitstufe 16 auf, der das von der Schreib/Lese-Station 1 über einen Kontakt des Kontaktfelds 6 abgegebene und symbolisch

in dem ersten Kommunikationssignal KS1 enthaltene Taktsignal TS zuführbar ist. Die erste Taktableitstufe 16 ist zum Ableiten eines eine erste Taktfrequenz aufweisenden ersten Taktsignals TS1 von dem ihr zugeführten Taktsignal TS ausgebildet. Als Ableiten eines Taktsignals wird hierbei verstanden, dass die Frequenz des empfangenen Taktsignals TS vervielfacht (z.B. verdoppelt, verdreifacht...), reduziert (z.B. halbiert, gedrittelt,...) oder  
5 aber auch unverändert beibehalten und als das erste Taktsignal TS1 abgegeben wird.

Der Datenträger 4 weist weiters eine zweite Taktableitstufe 17 auf, der von den zweiten Interfacemitteln 12 das zweite Kommunikationssignal KS2 zuführbar ist. Die zweite Taktableitstufe 17 ist zum Ableiten eines eine zweite Taktfrequenz aufweisenden zweiten  
10 Taktsignals TS2 von dem zweite Kommunikationssignal KS2 ausgebildet.

Der Datenträger 4 weist weiters Takterzeugungsmittel 18 auf, die zum Erzeugen eines internen von dem ersten Kommunikationssignal KS1 und von dem zweiten Kommunikationssignal KS2 unabhängigen dritten Taktsignals TS3 ausgebildet sind. Das dritte Taktsignal TS3 weist hierbei eine dritte Taktfrequenz auf.

15 Der Datenträger 4 weist weiters eine Taktauswahlstufe 19 auf, der das von der ersten Taktableitstufe 16 abgegebene erste Taktsignal TS1, das von der zweiten Taktableitstufe 17 abgegebene zweite Taktsignal TS2 und das von den Takterzeugungsmitteln 18 erzeugte dritte Taktsignal TS3 zuführbar ist. Die Taktauswahlstufe 19 ist hierbei durch einen Schalter gebildet, dessen Schaltstellung durch eine von der Rechenstufe 14 abgegebene  
20 Schaltinformation SI festgelegt wird. Entsprechend der Schaltinformation SI wird entweder das erste Taktsignal TS1, das zweite Taktsignal TS2 oder das dritte Taktsignal TS3 als Verarbeitungstakt VT an die Rechenstufe 14 abgegeben.

Der Datenträger 4 weist weiters eine Spannungsversorgungsstufe 20 auf, die zum Versorgen sämtlicher Stufen und Mittel des Datenträgers 4 mit einer Versorgungsspannung  
25 VU ausgebildet ist. Hierfür ist der Spannungsversorgungsstufe 20 sowohl die mit den ersten Interfacemitteln 11 empfangene - symbolisch in dem ersten Kommunikationssignal KS1 enthaltene - erste Versorgungsspannung VU1, sowie eine zweite Versorgungsspannung VU2 von den zweiten Interfacemitteln 12 zuführbar. Die zweite Versorgungsspannung VU2 wird von den zweiten Interfacemitteln 12 durch Gleichrichtung  
30 des zweiten Kommunikationssignals KS2 erzeugt, wie dies allgemein üblich ist. Von der Spannungsversorgungsstufe 20 wird entweder die erste Versorgungsspannung VU1 oder die zweite Versorgungsspannung VU2 als Versorgungsspannung VU an die Stufen und

Mittel des Datenträgers 4 abgegeben.

- Der Datenträger 4 weist weiters Resetmittel 21 auf, die zum Resetieren der Verarbeitung der Rechenstufe 14 ausgebildet sind. Als Resetieren wird hierbei - wie allgemein üblich - verstanden, dass das mit der Rechenstufe 14 abgearbeitete
- 5    Verarbeitungsprogramm abgebrochen und die Verarbeitung des Verarbeitungsprogramms vom Beginn des Verarbeitungsprogramms an neu begonnen wird. Hierbei werden sämtliche mit der Rechenstufe 14 gerade verarbeiteten Kommunikationsdaten KD1, KD2 und KD3 verworfen, was gegebenenfalls zu einem Datenverlust auf jeden Fall jedoch zu einem Verlust von Verarbeitungszeit führt. Nach einem Resetieren der Rechenstufe 14
- 10   benötigt die Rechenstufe 14 einige 100 Mikrosekunden Verarbeitungszeit, bis das Verarbeitungsprogramm wieder in einem Bearbeitungszustand ist, in dem eine Verarbeitung der von der Schreib/Lese-Station 1 oder der Sende/Empfangs-Station 2 empfangenen Kommunikationsdaten KD1 und KD2 begonnen werden kann.

- Den Resetmitteln 21 ist die von der Schreib/Lese-Station 1 in dem ersten
- 15   Kommunikationssignal KS1 enthaltene über die Kontaktflächen 6 und 7 abgegebene erste Resetinformation RI1 von den ersten Interfacemitteln 11 zuführbar. Den Resetmitteln 21 ist weiters eine von den zweiten Interfacemitteln 12 erzeugte zweite Resetinformation RI2 zuführbar. Hierbei erzeugen die zweiten Interfacemittel 12 die zweite Resetinformation RI2, wenn beispielsweise bei der Abarbeitung des zweiten Kommunikationsprotokolls ein
- 20   unerwarteter Zustand aufgetreten ist und die an die Rechenstufe 14 abgegebenen zweiten Kommunikationsdaten KD2 verworfen werden sollen. Den Resetmitteln 21 ist von der Spannungsversorgungsstufe 20 eine dritte Resetinformation RI3 zuführbar, wenn weder die erste Versorgungsspannung VU1 noch die zweite Versorgungsspannung VU2 einen ausreichenden Spannungswert zum Versorgen der Mittel und Stufen des Datenträgers 4 mit
- 25   der Versorgungsspannung VU aufweist.

- Der Datenträger 4 weist nunmehr einen ersten Frequenzsensor 22 auf, der, wenn die Frequenz FKS1 des ersten Kommunikationssignals KS1 eine erste untere Frequenzschwelle FU1 unterschreitet oder eine erste obere Frequenzschwelle FO1 überschreitet, zum Abgeben einer ersten Frequenzresetinformation RI4 an die Resetmittel
- 30   21 ausgebildet ist. Der Datenträger 4 weist weiters einen zweiten Frequenzsensor 23 auf, der, wenn die Frequenz FKS2 des zweiten Kommunikationssignals KS2 eine zweite untere Frequenzschwelle FU2 unterschreitet oder eine zweite obere Frequenzschwelle FO2

überschreitet, zum Abgeben einer zweiten Frequenzresetinformation RI5 an die Resetmittel 21 ausgebildet ist.

Die Resetmittel 21 sind nunmehr zum Resetieren der Verarbeitung der Rechenstufe 14 ausgebildet, wenn der Rechenstufe 14 das erste Taktsignal TS1 als Verarbeitungstakt VT  
5 zugeführt wird und die erste Frequenzresetinformation RI4 empfangen wurde oder wenn der Rechenstufe 14 das zweite Taktsignal TS2 als Verarbeitungstakt VT zugeführt wird und die zweite Frequenzresetinformation RI5 empfangen wurde. Hierauf ist anhand des folgenden Anwendungsbeispiels des Datenträgers 4 gemäss Figur 1 näher eingegangen.

In einer Figur 2A ist der zeitliche Verlauf der Frequenz FKS1 des in dem ersten  
10 Kommunikationssignals KS1 enthaltenen Taktsignals TS und in einer Figur 2B ist der zeitliche Verlauf der von dem ersten Frequenzsensor 22 abgegebenen ersten Frequenzreferenzinformation RI4 dargestellt. In einer Figur 2C ist der zeitliche Verlauf der Frequenz FKS2 des zweiten Kommunikationssignals KS2 und in einer Figur 2D ist der zeitliche Verlauf der von dem zweiten Frequenzsensor 23 abgegebenen zweiten  
15 Frequenzreferenzinformation RI5 dargestellt. In einer Figur 2E ist der zeitliche Verlauf einer von den Resetmitteln 21 nach Auswertung der Referenzinformationen RI1 bis RI3 und der Frequenzreferenzinformationen RI4 und RI5 abgegebenen Resetinformation RI6 dargestellt, die das Resetieren der Verarbeitung der Rechenstufe 14 bewirkt.

Gemäss dem Anwendungsbeispiel ist angenommen, dass der Benutzer die Smartcard 3  
20 zu einem Zeitpunkt t1 in die Schreib/Lese-Station 1 einbringt und die Kontakte der Kontaktflächen 6 und 7 einander kontaktieren. Dem Datenträger 4 wird hierauf von der Schreib/Lese-Station 1 das erste Kommunikationssignal KS1 zugeführt, dass vorerst nur die erste Versorgungsspannung VU1 enthält, die von der Spannungsversorgungsstufe 20 an die Stufen und Mittel des Datenträgers 4 als Versorgungsspannung VU abgegeben wird.  
25 Beim Vorliegen einer ausreichenden Versorgungsspannung VU beendet die Spannungsversorgungsstufe 20 das Abgeben der dritten Resetinformation RI3.

Da das erste Kommunikationssignal KS1 vorerst kein Taktsignal TS enthält, wird die erste Frequenzresetinformation RI4 von dem ersten Frequenzsensor 22 an die Resetmittel 21 abgegeben. Da bis zu einem Zeitpunkt t2 das zweite Kommunikationssignal KS2 nicht  
30 empfangen wird, gibt der zweite Frequenzsensor 23 bis zu dem Zeitpunkt t2 die zweite Frequenzresetinformation RI5 ab, worauf die Resetmittel 21 die Resetinformation RI6 zum Resetieren der Verarbeitung der Rechenstufe 14 abgibt.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass bis zu dem Zeitpunkt t2 die Verarbeitung von möglicherweise falschen nicht von der Schreib/Lese-Station 1 übermittelten ersten Kommunikationsdaten KD1 verhindert ist. Weiters ist auch das Ausspionieren von in der Speicherstufe 15 gespeicherten gegebenenfalls geheimen dritten Kommunikationsdaten

5 KD3 durch einen Hacker verhindert.

Es kann erwähnt werden, dass die Restmittel 21 auch dann die Resetinformation RI6 zum Resetieren der Verarbeitung der Rechenstufe 14 abgeben, wenn das intern erzeugte dritte Taktsignal TS3 als Verarbeitungstakt VT an die Rechenstufe 14 abgegeben wird und sowohl die erste Frequenzresetinformation RI4 als auch die zweite

10 Frequenzresetinformation RI5 empfangen wird.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass, wenn weder über das erste Interfacemittel 11 noch über das zweite Interfacemittel 12 ein Kommunikationssignal KS1 oder KS2 empfangen wird, von dem ein Taktsignal TS1 oder TS2 abgeleitet werden könnte, und daher keine reguläre kontaktlose oder kontaktbehaftete Kommunikation mit der

15 Schreib/Lese-Station 1 oder der Sende/Empfangs-Station 2 stattfindet, die Resetmittel 21 die Rechenstufe 14 resetieren und so ein Ausspionieren von verarbeiteten oder gespeicherten Kommunikationsdaten KD1, KD2 und KD3 verhindern.

Zu dem Zeitpunkt t2 wird die Sende/Empfangs-Station 2 aktiviert und sendet das zweite Kommunikationssignal KS2 aus. Hierauf wird von der zweiten Taktableitstufe 17 das

20 zweite Taktsignal TS2 an die Taktauswahlstufe 19 abgegeben. Da die zweite Taktfrequenz des zweiten Taktsignals TS2 zwischen der zweiten oberen Frequenzschwelle FO2 und der zweiten unteren Frequenzschwelle FU2 liegt, beendet der zweite Frequenzsensor 23 ab dem Zeitpunkt t2 das Abgeben der zweiten Frequenzresetinformation RI5.

Hierauf beenden die Resetmittel 21 das Abgeben der Resetinformation RI6 an die

25 Resetmittel 21, worauf die Rechenstufe 14 die Schaltinformation SI an die Taktauswahlstufe 19 abgibt, um das interne dritte Taktsignal TS3 zum Abarbeiten einer sogenannten „Boot-Sequenz“ des Verarbeitungsprogramms als Verarbeitungstakt VT festzulegen. Nach dem Abarbeiten der „Boot-Sequenz“ gibt die Rechenstufe 14 die Steuerinformation SI an die Taktauswahlstufe 19 ab, damit das zweite Taktsignal TS2 als

30 Verarbeitungstakt VT an die Rechenstufe 14 abgegeben wird. Hierauf beenden die Takterzeugungsmittel 18 das Erzeugen des dritten Taktsignals TS3, wodurch in dem Datenträger 4 weniger Energie verbraucht wird.

Da nunmehr nach dem Abarbeiten der „Boot-Sequenz“ das zweite Taktsignal TS2 der Rechenstufen 14 als Verarbeitungstakt VT zugeführt wird und der zweite Frequenzsensor 23 keine zweite Frequenzresetinformation RI5 an die Resetmittel 21 abgibt, geben die Resetmittel 21 weiterhin keine Resetinformation RI6 an die Rechenstufe 14 ab, worauf  
5 eine kontaktlose Kommunikation der zweiten Kommunikationsdaten KD2 mit der Sende/Empfangs-Station 2 beginnt. Hierbei wird weiterhin die erste Versorgungsspannung VU1 von der Schreib/Lese-Station 1 als Versorgungsspannung VU verwendet, da diese einen stabilen Spannungswert aufweist.

Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass sowohl ein Teil (erste Versorgungsspannung VU1) des mit den ersten Interfacemitteln 11 empfangenen ersten Kommunikationssignals KS1 als auch Teile (zweite Kommunikationsdaten KD2, abgeleitetes zweites Taktsignal TS2) des mit den zweiten Interfacemitteln 12 empfangenen zweiten  
10 Kommunikationssignals KS2 mit dem Datenträger 4 gleichzeitig verarbeitet werden können. Zusätzlich ist der Vorteil erhalten, dass, wenn ein innerhalb der oberen und unteren Frequenzschwellen FO1, FO2, FU1 und FU2 liegendes Taktsignal TS1 oder TS2  
15 empfangen und als Verarbeitungstakt VT an die Rechenstufe 14 abgegeben wird, eine Verarbeitung kommunizierter Kommunikationsdaten KD1 oder KD2 freigegeben wird.

Gemäss dem Anwendungsbeispiel ist weiters angenommen, dass ab einem Zeitpunkt t3 ein Hacker, der sich Zugang zu der Schreib/Lese-Station 1 verschafft hat, ein sehr  
20 niederfrequentes Taktsignals TS in dem ersten Kommunikationssignal KS1 an den Datenträger 4 abgibt. Hierbei versucht der Hacker die Rechenstufe 14 mit dem sehr niederfrequenten Taktsignal TS als Verarbeitungstakt VT zu versorgen, um mit einer sogenannten „Voltage Contrast“ Analysemethode die in dem Datenträger 4 verarbeiteten und gespeicherten Kommunikationsdaten auszuspionieren. Bei dieser Analysemethode  
25 werden Veränderungen der Potentiale an einzelnen Positionen des integrierten Schaltkreises des Datenträgers 4 mit dem Elektronenmikroskop ermittelt. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn das Verarbeitungsprogramm sehr langsam abgearbeitet wird und die Potentiale lange genug an den einzelnen Positionen des integrierten Schaltkreises anliegen, um diese ermitteln zu können.

30 Der erste Frequenzsensor 22 gibt auch nach dem Zeitpunkt t3 weiterhin die erste Frequenzresetinformation RI4 an die Resetmittel 21 ab, da die Frequenz des Taktsignals TS niedriger als die erste untere Frequenzschwelle FU1 ist. Die Resetmittel 21 stellen

daher weiterhin fest, dass das an die Rechenstufe 14 als Verarbeitungstakt VT abgegebene zweite Taktsignal TS2 innerhalb der zweiten oberen Frequenzschwelle FO2 und zweiten unteren Frequenzschwelle FU2 liegt und geben daher weiterhin keine Resetinformation RI6 an die Rechenstufe 14 ab.

- 5 Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass die Verarbeitung der von der Sende/Empfangs-Station 2 über die zweiten Interfacemittel 12 empfangenen zweiten Kommunikationsdaten KD2 nicht unterbrochen wird, obwohl über die ersten Interfacemittel 11 das sehr niederfrequente Taktsignal TS in den Datenträger 4 eingespeist wird. Es wird somit bei gleichbleibender Sicherheit der in dem Datenträger 4 verarbeiteten Kommunikationsdaten
- 10 KD1, KD2 oder KD3 eine nicht notwendige Unterbrechung der Verarbeitung verhindert und so Verarbeitungszeit (einige 100 Mikrosekunden) gespart.

- Ab dem Zeitpunkt t4 beendet der Hacker das Abgeben des niederfrequenten Taktsignals TS in dem ersten Kommunikationssignal KS1 und zu einem Zeitpunkt t5 wird die Kommunikation der zweiter Kommunikationsdaten KD2 mit der Sende/Empfangs-Station
- 15 2 beendet. Aufgrund des ab dem Zeitpunkt t5 fehlenden zweiten Taktsignals TS2, das gemäss der Steuerinformation SI als Verarbeitungstakt VT festgelegt ist, geben die Resetmittel 21 ab dem Zeitpunkt t5 die Resetinformation RI6 an die Rechenstufe 14 ab.

- Ab einem Zeitpunkt t6 wird in dem ersten Kommunikationssignal KS1 an dem entsprechenden Kontakt des Kontaktfelds 7 das Taktsignal TS empfangen, dass jedoch
- 20 aufgrund eines Problems in der Schreib/Lese-Station 1 eine zu hohe Taktfrequenz aufweist. Die Rechenstufe 14 gibt die Schaltinformation SI an die Taktauswahlstufe 19 ab, um das zweite Taktsignal TS2 als Verarbeitungstakt VT festzulegen und eine Verarbeitung der von der Schreib/Lese-Station 1 empfangenen ersten Kommunikationsdaten KD1 vorzubereiten.

- Von dem ersten Frequenzsensor 22 wird auch nach dem Zeitpunkt t6 bis zu einem
- 25 Zeitpunkt t7 die erste Frequenzresetinformation RI4 an die Resetmittel 21 abgegeben, da das erste Taktsignal TS1 eine Taktfrequenz über der ersten oberen Frequenzschwelle FO1 aufweist. Hierauf geben die Resetmittel 21 auch nach dem Zeitpunkt t6 bis zu dem Zeitpunkt t7 die Resetinformation RI6 an die Rechenstufe 14 ab.

- Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass von den Resetmitteln 21 eine Verarbeitung der
- 30 empfangenen ersten Kommunikationsdaten KD1 mit einem zu hohen Verarbeitungstakt VT verhindert wird, was aufgrund von Timingproblemen der Speichermittel 15 oder anderer Stufen und Mitteln des Datenträgers 4 zu einem undefinierten Bearbeitungszustand

des Verarbeitungsprogramms der Rechenstufe 14 führen könnte. Dieser undefinierte Bearbeitungszustand könnte andernfalls von einem Hacker zum Ausspionieren geheimer erster, zweiter oder dritter Kommunikationsdaten verwendet werden.

Ab dem Zeitpunkt  $t_7$  wird nunmehr das erste Kommunikationssignal KS1 mit dem  
5 Taktsignal TS empfangen, das nunmehr innerhalb der ersten oberen Frequenzschwelle FO1 und der ersten unteren Frequenzschwelle FU1 liegt, weshalb das Abgeben der ersten Frequenzresetinformation RI4 von dem ersten Frequenzsensor 22 beendet wird. Hierauf wird wiederum vorerst die „Boot-Sequenz“ mit dem dritten Taktsignal TS3 als  
10 Verarbeitungstakt VT abgearbeitet. Anschließend wird das erste Taktsignal TS1 als Verarbeitungstakt VT festgelegt und die Rechenstufe 14 verarbeitet die mit den ersten Interfacemitteln 11 empfangenen ersten Kommunikationsdaten KD1. Zu einem Zeitpunkt  $t_8$  ist die Kommunikation des Datenträgers 4 mit der Schreib/Lese-Station 1 beendet und der Benutzer der Smartcard 1 entnimmt die Smartcard 3 aus der Schreib/Lese-Station 1.

Anhand des Anwendungsbeispiels des Datenträgers 4 ist ersichtlich, dass der  
15 Datenträger 4 durch Vorsehen der Frequenzsensoren 22 und 23 für die Interfacemittel 11 und 12 zum parallelen Kommunizieren sowohl mit der Schreib/Lese-Station 1 als auch mit der Sende/Empfangs-Station 2 ausgebildet ist, und dass immer dann Kommunikationsdaten KD1, KD2 oder KD3 von der Rechenstufe 14 verarbeitet werden, wenn dies aufgrund eines geeigneten Verarbeitungstakts VT ohne Sicherheitsrisiko möglich ist.

Es kann erwähnt werden, dass bei einem erfindungsgemäßen Datenträger den  
20 Frequenzsensoren auch das von den Taktableitstufen abgeleitete erste und zweite Taktsignal zugeführt werden könnte, um zu prüfen, ob die Taktsignale innerhalb vorgegebener Frequenzschwellen liegen. Hierbei würden sich bei diesem Datenträger die selben Vorteile ergeben, wie sie bei dem Datenträger 4 anhand des Ausführungsbeispiels  
25 gemäss Figur 1 erläutert wurden.

Es kann erwähnt werden, dass die Resetmittel 21 das Abgeben der Resetinformation RI6 an die Rechenstufe 14 auch unterbinden könnten, wenn der Rechenstufe 14 das intern erzeugte dritte Taktsignal TS3 und den Resetmitteln 21 sowohl die erste  
30 Frequenzresetinformation RI4 als auch die zweite Frequenzresetinformation RI5 zugeführt werden würde.

Hierdurch wäre der Vorteil erhalten, dass die nach einem Reset der Rechenstufe 14 nötige Zeitdauer eines sogenannten „Power Up“ von einigen 100 Mikrosekunden nicht

abgewartet werden müsste, bis die Rechenstufe 14 wieder zum Verarbeiten von Kommunikationsdaten vorbereitet ist. Somit könnte die Sende/Empfangs-Station 2 oder die Schreib/Lese-Station 1 die Kommunikation mit dem Datenträger unmittelbar beginnen, wodurch vorteilhafterweise eine raschere Durchführung der Kommunikation möglich wäre.

5 Es kann erwähnt werden, dass ein erfindungsgemäßer Datenträger auch drei oder noch mehr Interfacemittel zum Kommunizieren aufweisen kann. Jedem dieser Interfacemittel wäre dann je ein Frequenzsensor zugeordnet, mit dem das mit dem jeweiligen Interfacemittel empfangene Kommunikationssignals oder ein von diesem Kommunikationssignal abgeleitetes Taktsignal überwacht werden würde.

10 Es kann erwähnt werden, dass ein Frequenzsensor auch für zwei oder mehr Interfacemittel gemeinsam vorgesehen sein kann, wenn über diese Interfacemittel zu keinem Zeitpunkt gleichzeitig kommuniziert wird.

Es kann erwähnt werden, dass ein erfindungsgemäßer Datenträger nach dem Abarbeiten der „Boot-Sequenz“ mit dem intern erzeugten Taktsignal als Verarbeitungstakt immer die  
15 gleich Schaltinformation SI an die Taktauswahlstufe abgeben könnte, um ein vorgegebenes Taktsignal (z.B. das erste Taktsignal von der ersten Taktableitstufe) als Verarbeitungstakt festzulegen. Wenn der dieses festgelegte Taktsignal prüfende Frequenzsensor nunmehr eine Frequenzresetinformation abgibt, dann würden die Resetmittel die Resetinformation zum Resetieren der Verarbeitung an die Rechenstufe abgeben, obwohl vielleicht ein  
20 anderes innerhalb der Frequenzschwellen liegendes Taktsignal von einer anderen Taktableitstufe abgegeben wird. Dies ist vorteilhaft, da dieses andere Taktsignal nicht als Verarbeitungstakt festgelegt wurde.

Es kann erwähnt werden, dass ein die obere Frequenzschwelle FO und die untere Frequenzschwelle prüfender Frequenzsensor beispielsweise durch ein Tiefpassfilter und  
25 einen nur die untere Frequenzschwelle prüfenden Frequenzsensor gebildet sein kann. Hierbei filtert das Tiefpassfilter alle Frequenzanteile des Kommunikationssignals oberhalb der oberen Frequenzschwelle FO weg. Ein solcher Frequenzsensor kann sowohl analog als auch digital ausgebildet sein.

Patentansprüche:

1. Datenträger zum Kommunizieren von Kommunikationsdaten über zumindest zwei Interfacemittel mit  
ersten Interfacemitteln zum Empfangen eines ersten Kommunikationssignals und mit  
5 zweiten Interfacemitteln zum Empfangen eines zweiten Kommunikationssignals und mit Verarbeitungsmitteln, denen ein von dem ersten Kommunikationssignal abgeleitetes erstes Taktsignal oder ein von dem zweiten Kommunikationssignal abgeleitetes zweites Taktsignal zum Verarbeiten der kommunizierten Kommunikationsdaten zuführbar ist, und mit  
10 Resetmitteln zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel, dadurch gekennzeichnet,  
dass ein erster Frequenzsensor vorgesehen ist, der, wenn eine erste Taktfrequenz des ersten Taktsignals bzw. die Frequenz des ersten Kommunikationssignals eine erste untere Frequenzschwelle unterschreitet, zum Abgeben einer ersten Frequenzresetinformation an  
15 die Resetmittel ausgebildet ist, und  
dass ein zweiter Frequenzsensor vorgesehen ist, der, wenn eine zweite Taktfrequenz des zweiten Taktsignals bzw. die Frequenz des zweiten Kommunikationssignals eine zweite untere Frequenzschwelle unterschreitet, zum Abgeben einer zweiten Frequenzresetinformation an die Resetmittel ausgebildet ist, und  
20 dass die Resetmittel zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel ausgebildet sind, wenn den Verarbeitungsmitteln das erste Taktsignal zugeführt wird und die erste Frequenzresetinformation empfangen wurde oder wenn den Verarbeitungsmitteln das zweite Taktsignal zugeführt wird und die zweite Frequenzresetinformation empfangen wurde.
- 25 2. Datenträger gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Frequenzsensor zum Abgeben der ersten Frequenzresetinformation an die Resetmittel ausgebildet ist, wenn die erste Taktfrequenz bzw. die Frequenz des ersten Kommunikationssignals eine erste obere Frequenzschwelle überschreitet, und dass der zweite Frequenzsensor zum Abgeben der zweiten Frequenzresetinformation an die  
30 Resetmittel ausgebildet ist, wenn die zweite Taktfrequenz bzw. die Frequenz des zweiten Kommunikationssignals eine zweite obere Frequenzschwelle überschreitet.
3. Datenträger gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Takterzeugungsmittel

vorgesehen sind, die zum Erzeugen eines eine dritte Taktfrequenz aufweisenden internen dritten Taktsignals ausgebildet sind, und dass die Resetmittel zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel ausgebildet sind, wenn den Verarbeitungsmitteln das dritte Taktsignal und den Resetmitteln sowohl die erste Frequenzresetinformation als auch

5 die zweite Frequenzresetinformation zugeführt wird.

4. Datenträger gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Takterzeugungsmittel vorgesehen sind, die zum Erzeugen des die dritte Taktfrequenz aufweisenden internen dritten Taktsignals ausgebildet sind, und dass die Resetmittel zum Unterbinden des Resetierens der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel ausgebildet sind,

10 wenn den Verarbeitungsmitteln das dritte Taktsignal und den Resetmitteln die erste Frequenzresetinformation und bzw. oder die zweite Frequenzresetinformation zugeführt wird.

5. Datenträger gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Taktableitstufe zum Ableiten des ersten Taktsignals von dem ersten

15 Kommunikationssignal ausgebildet ist und dass der erste Frequenzsensor, der, wenn die erste Taktfrequenz des ersten Taktsignals die erste untere Frequenzschwelle unterschreitet, zum Abgeben der ersten Frequenzresetinformation an die erste Taktableitstufe ausgebildet ist, wobei die Taktableitstufe beim Empfang der ersten Frequenzresetinformation zum Verändern des Ableitens des ersten Taktsignals ausgebildet ist.

20 6. Datenträger gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger als integrierter Schaltkreis ausgebildet ist.

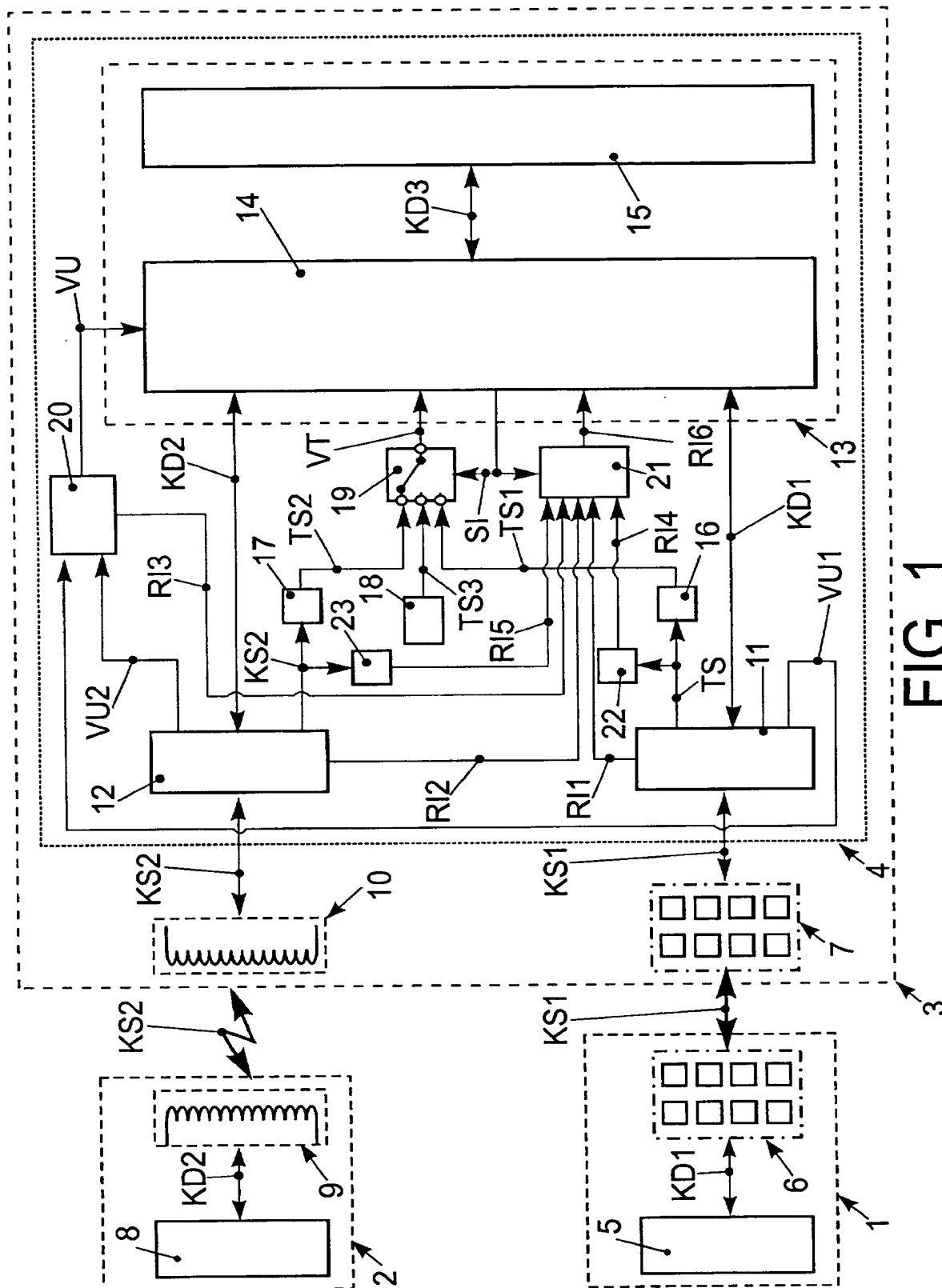
Zusammenfassung:Frequenzsensor für jedes Interface eines Datenträgers

- 5 Bei einem Datenträger (4) zum Kommunizieren von Kommunikationsdaten (KD1, KD2) über zumindest zwei Interfacemittel (11, 12) mit ersten Interfacemitteln (11) zum Empfangen eines ersten Kommunikationssignals (KS1) und mit zweiten Interfacemitteln (12) zum Empfangen eines zweiten Kommunikationssignals (KS2) und mit Verarbeitungsmitteln (13), denen ein von dem ersten Kommunikationssignal (KS1)
- 10 abgeleitetes erstes Taktsignal (TS1) oder ein von dem zweiten Kommunikationssignal (KS2) abgeleitetes zweites Taktsignal (TS2) zum Verarbeiten der kommunizierten Kommunikationsdaten (KD1, KD2) zuführbar ist, und mit Resetmitteln (21) zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel (13) ist nunmehr ein erster Frequenzsensor (22) vorgesehen, der, wenn eine erste Taktfrequenz des ersten Taktsignals
- 15 (TS1) bzw. die Frequenz (FKS1) des ersten Kommunikationssignals (KS1) eine erste untere Frequenzschwelle (FU1) unterschreitet, zum Abgeben einer ersten Frequenzresetinformation (RI4) an die Resetmittel (21) ausgebildet ist, und ist ein zweiter Frequenzsensor (23) vorgesehen, der, wenn eine zweite Taktfrequenz des zweiten Taktsignals (TS2) bzw. die Frequenz (FKS2) des zweiten Kommunikationssignals (KS2)
- 20 eine zweite untere Frequenzschwelle (FU2) unterschreitet, zum Abgeben einer zweiten Frequenzresetinformation (RI5) an die Resetmittel (21) ausgebildet ist, und sind die Resetmittel (21) zum Resetieren der Verarbeitung der Verarbeitungsmittel (13) ausgebildet, wenn den Verarbeitungsmitteln (13) das erste Taktsignal (TS1) zugeführt wird und die erste Frequenzresetinformation (RI4) empfangen wurde oder wenn den
- 25 Verarbeitungsmitteln (13) das zweite Taktsignal (TS2) zugeführt wird und die zweite Frequenzresetinformation (RI5) empfangen wurde.

(Figur 1).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/2



2/2

